

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04341581     \*\*Image available\*\*  
IMAGE FORMING DEVICE

PUB. NO.:        05-333281 [ JP 5333281    A]  
PUBLISHED:      December 17, 1993 (19931217)  
INVENTOR(s):    KASHIMURA HIDEKI  
                 YAMAMOTO TSUTOMU  
                 KUMAI HIROAKI  
APPLICANT(s):   FUJI XEROX CO LTD [359761] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      04-138629 [JP 92138629]  
FILED:          May 29, 1992 (19920529)  
INTL CLASS:     [5] G02B-026/10; B41J-002/44  
JAPIO CLASS:    29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 29.4  
                 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)  
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS)  
JOURNAL:        Section: P, Section No. 1712, Vol. 18, No. 162, Pg. 143,  
                 March 17, 1994 (19940317)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a good image having little picture element deviation over an entire recording area as to an image forming device simultaneously performing scanning by plural lines.

CONSTITUTION: When an angle formed by the main light beam of a laser beam projected from an image-formation optical system 15 and the optical axis of the image-formation optical system is  $\alpha$ . on a maximum image area on a photosensitive drum 17, an integer  $\geq 1$  expressing how many times a scanning line simultaneously scanned by the laser beam projected from the plural lasers is as long as a sub-scanning pitch is (m); the angle  $\theta$  formed by a flat surface formed by the laser beam scanning the photosensitive drum 17 and the normal of a surface to be scanned is set to  $\theta \leq |1/(2XmX\tan.\alpha.)|$  (rad), and positional deviation in the main scanning direction of the scanning line simultaneously formed is  $\leq 1/2$  of the sub-scanning line pitch.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-333281

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	B			
B 4 1 J 2/44		7339-2C	B 4 1 J 3/00	M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-138629

(22) 出願日 平成4年(1992)5月29日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 桧村 秀樹

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

(72) 発明者 山本 勉

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

(72) 発明者 熊井 浩昭

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

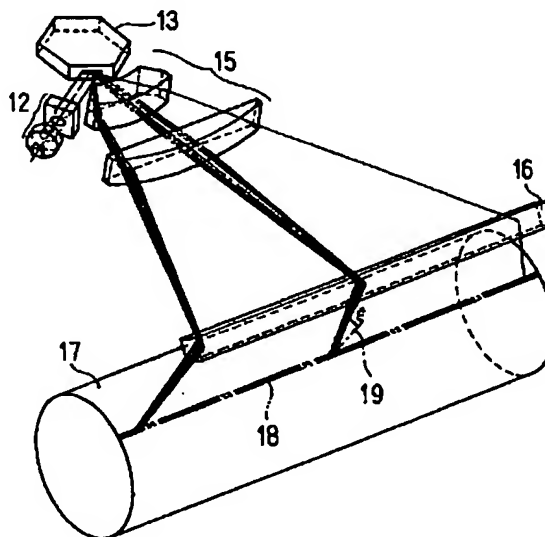
(57) 【要約】

【目的】 複数ラインずつ同時に走査を行う画像形成装置で、全記録領域にわたって画素ずれの少ない良好な画像を得る。

【構成】 感光体ドラム17上での最大画像領域における結像光学系15を射出したレーザビームの主光線と結像光学系の光軸とのなす角度が $\alpha$ であり、複数のレーザ11から射出されるレーザビームによって同時に走査される走査線が副走査ピッチの何倍を表わすかを示す1以上の整数を $m$ とすると、感光体ドラム17を走査するレーザビームが形成する平面と被走査面の法線とのなす角度 $\xi$ を

$$\xi \leq |1 / (2 \times m \times \tan \alpha)| \text{ (rad)}$$

に設定し、同時に形成される走査線の主走査方向の位置ずれが副走査線ピッチの1/2以下になるようにした。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の形成を行う被記録部材と、  
複数のレーザと、  
これら複数のレーザから射出されるレーザビームをそれぞれ  
所望の形状に整形する整形光学系と、  
整形されたそれぞれのレーザビームを前記被記録部材に  
向けて偏向させる偏向手段と、  
この偏向手段で偏向されたそれぞれのレーザビームを前  
記被記録部材上に結像させる結像光学系とを備え、  
被記録部材上での最大走査面角における前記結像光学系 \* 10

$$\xi \leq |1 / (2 \times m \times \tan \alpha)| \quad (\text{rad}) \quad \dots\dots (1)$$

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザビームを用いて画  
像の形成を行う電子複写機やプリンタ等の画像形成装置  
に使用される複数ビーム走査装置に係わり、詳細には複  
数のレーザビームを使用して1つの画像を形成する際に  
画質を良好に維持することができるようにした複数ビ  
ーム走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真複写機やレーザプリンタのよう  
な画像形成装置の多くは、感光体に静電潜像を形成し  
て、これをトナーで現像し画像の記録を行うようになって  
いる。このような装置では、1本のレーザビームを用  
いて1種類の画像を形成することが通常であるが、複数  
本のレーザビームを用いて画像をより迅速に形成するこ  
とも提案されている。

【0003】 例えば特公昭64-10805号公報で  
は、アレー状に配列された複数の光源部を使用して複数  
のレーザビーム等のビームを発生させている。そして、  
これら複数のビームを整形光学系でなるべく空間的に密  
集するように偏向ミラー上に収束させ、得られたこれら  
複数の光束を偏向器で同時に偏向させて感光体ドラム上  
を走査するようにしている。

【0004】 また、特公平1-45065号公報では、  
複数個の光源部を使用し、これらによる複数のビームス  
ポットが感光体ドラム上における互いに所定の距離だけ  
離れた走査線を走査するようにしている。

【0005】 以上掲げた公報に記載された発明では、感  
光体ドラム等の被記録部材上に静電潜像を高速で形成す  
るために複数のビームを副走査方向にある間隔をもって  
平行して走査するようにしている。ところで一般にレー  
ザビームが複数であると単数であるとは係わらず、従来  
の画像形成装置では、感光体ドラムにレーザビームを入  
射させる角度を決定するには次のような配慮が払われて  
いた。

【0006】 (イ) 画像形成装置内部のサイズや、感光  
体ドラムのまわりに配置された現像装置等の部品との関  
係で、感光体ドラムに対するレーザビームの入射角を設  
定すること。

2

\* を射出したレーザビームの主光線と結像光学系の光軸と  
のなす角度が $\alpha$ であり、前記複数のレーザから射出され  
るレーザビームによって同時に走査される走査線が副走  
査ピッチの何倍を表わすかを示す1以上の整数を $m$ とす  
るとき、前記被記録部材を走査するレーザビームが形成  
する平面と被走査面の法線とのなす角度 $\xi$ が以下の  
(1)式の範囲となっていることを特徴とする画像形成  
装置。

【数1】

【0007】 (ロ) 感光体ドラムに入射したレーザビ  
ームが感光体ドラム表面の反射によってその光源に戻ると  
発振が不安定になるので、これを防止するために感光体  
ドラムに対するレーザビームの入射角を十分大きな角度  
に設定すること。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 以上のような理由から  
感光体ドラム等の感光体に入射するレーザビームの角度  
をその入射点の法線に対して大きな角度に設定すると、  
複数のレーザビームを並行して一度に走査する場合には  
それぞれの走査ラインで走査倍率が異なってしまい、こ  
れを原因として画像が不鮮明となるという問題があっ  
た。

【0009】 そこで本発明の目的は、画像を高速で形成  
するために複数ラインずつ同時に走査を行う画像形成装  
置であっても、全記録領域にわたって画素ずれの少ない  
良好な画像を得ることのできる画像形成装置を提供する  
ことにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明で  
は、画像の形成を行う感光体ドラム等の被記録部材と、  
複数のレーザと、これら複数のレーザから射出されるレ  
ーザビームをそれぞれ所望の形状に整形する整形光学系  
と、整形されたそれぞれのレーザビームを被記録部材に  
向けて偏向させる偏向手段と、この偏向手段で偏向され  
たそれぞれのレーザビームを前記被記録部材上に結像さ  
せる結像光学系とを備えた画像形成装置において、被記  
録部材上での最大走査面角における結像光学系を射出し  
たレーザビームの主光線と結像光学系の光軸とのなす角  
度が $\alpha$ であり、前記した複数のレーザから射出されるレ  
ーザビームによって同時に走査される走査線が副走査ピ  
ッチの何倍を表わすかを示す1以上の整数を $m$ とする  
とき、被記録部材を走査するレーザビームが形成する平  
面と被走査面の法線とのなす角度 $\xi$ を(1)式に示した範  
囲に設定した。

【0011】 そして、この角度範囲に角度 $\xi$ を限定する  
ことによって、複数のレーザビームによって感光体ドラ  
ム等の被記録部材上に同時に形成される走査線の主走査  
方向の位置ずれが副走査線ピッチの1/2以下になるよ

うにして、記録画素の主走査方向の位置ずれを抑制し、良好な画像が得られるようにした。

【0012】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の一実施例における画像形成装置の要部として光学系と感光体ドラムを表わしたものである。この画像形成装置では、レーザ光源11から出力されたレーザビームはコリメートレンズ等からなるビーム整形光学系12で整形された後、ポリゴンミラー13を構成するミラーの一面に入射される。ポリゴンミラー13は図示しないポリゴンミラー駆動用モータによって高速で回転しており、この入射したレーザビームが1走査ライン単位で偏向されることになる。ポリゴンミラー13から反射されたレーザビームはfθレンズ等からなる結像光学系15を通過し、更にシリンドリカルミラー16によって反射されて感光体ドラム17上に走査される。

【0014】ところで、この画像形成装置のレーザ光源11にはレーザビームアレイが用いられている。レーザビームアレイは、単一のレーザビームを出力するのではなく、副走査方向に所定の間隔を置いて3本のレーザビームを出力するようになっている。これらのレーザビームは、共に同一の結像光学系15およびシリンドリカルミラー16を経て感光体ドラム17上に3本の走査ライ \*

$$\Delta Z = d \times \sin \xi$$

【0018】また、感光体ドラム17に入射するそれぞれのレーザビームの主光線とY方向における入射位置ずれを $\Delta Y$ （図では第1本目と第2本目についての入射位置ずれを $\Delta a$ 、第2本目と第3本目についての入射位置

$$\Delta Y = \Delta Z \times \tan \alpha$$

【0020】更に、副走査ピッチをpとし、同時に走査される走査線が副走査ピッチの何倍を表わすかを示す数として“m”（mは1以上の整数）を用いると、同時に走査される走査線の主走査方向の画素ずれは次の(4)★

$$d = p \times m$$

$$\therefore \Delta Y = m \times p \times \sin \xi \times \tan \alpha \quad \cdots \cdots (4)$$

【0022】ここで $\Delta Y$ を副走査ピッチの1/2とするためには、次の(5)式が成立する必要がある。 ☆ 【0023】

$$\sin \xi \approx \xi \leq | / (2 \times m \times \tan \alpha) | \text{ (rad) } \quad \cdots \cdots (5)$$

【0024】実際の光学系に基づき、面角 $\alpha$ を22.38deg、副走査ピッチを63.5 $\mu$ m、同時に走査される最大走査線間隔を444.5 $\mu$ mとして、YZ平面と感光体ドラム17に入射するレーザビームが形成する平面とのなす角度を0deg から15deg まで変化させたとき、光線追跡に

★ン18が同時に形成されることになる。このとき、シリンドリカルミラー16を経たレーザビームは、法線19に対して所定の角度 $\xi$ だけ傾いて感光体ドラム17に入射される。

【0015】図2は、図1に示した光学系と感光体ドラムを感光体ドラムの回転軸に垂直な面で見たものであり、図3はポリゴンミラーの回転軸に垂直な面で見たものである。更に図4は、感光体ドラムに3本の走査線が並行して走査される様子を表わしたものである。これらの図で、X軸、Y軸およびZ軸からなる直交座標系を考える。ここで、X軸は被走査部材すなわち感光体ドラム17の移動方向であり、Y軸は主走査方向である。また、Z軸は感光体ドラム17の法線である。

【0016】図3に示したように、最大走査面角のときにおけるレーザビームの主光線21と結像光学系15の光軸22との面角を $\alpha$ とし、YZ平面と感光体ドラム17に入射するレーザビームが形成する平面との角度を $\xi$ とする。このとき、3本のレーザビームのZ方向の最大相対光路差は、図4に示したように感光体ドラム17上で同時に走査される各走査線の副走査方向の最大間隔をdとすると、次の(2)式で表わすことができる。

【0017】

【数2】

$$\cdots \cdots (2)$$

※ずれを $\Delta b$ で示している。)とすると、これは(3)式によって表わすことができる。

【0019】

【数3】

$$\cdots \cdots (3)$$

★式で表わすことができる。

【0021】

【数4】

よる主光線の同一走査角時の、被記録部材上での画素ずれ量を計算した例を次の表1に示す。

【0025】

【表1】

5

6

$\alpha \backslash \epsilon$	0 deg	5 deg	10 deg	15 deg
22.38deg	+0.000063 mm	+0.016007 mm	+0.032197 mm	+0.048895 mm
0 deg	+0.000000 mm	+0.000106 mm	+0.000212 mm	+0.000323 mm
-22.38deg	-0.000069 mm	-0.015987 m	-0.032151 m	-0.048822 mm

【0026】また、(4)式に基づいて計算した例を次 \* 【0027】

の表2に示す。

\* 【表2】

$\alpha \backslash \epsilon$	0 deg	5 deg	10 deg	15 deg
22.38deg	0 mm	+0.01595mm	+0.03178mm	+0.04737mm
0 deg	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
-22.38deg	0 mm	-0.01595mm	-0.03178mm	-0.04737mm

【0028】本実施例では、画角 $\alpha$ を22.38degとし、同時に走査される走査線が副走査ピッチの何倍を表わすかを示す数 $m$ を7とした。このときには、YZ平面と感光体ドラム17に入射するレーザビームが形成する平面との角度 $\epsilon$ は0.173radすなわち10deg以下であれば、副走査密度の1/2以下の主走査方向誤差で収まることが示され、実際の計算とも一致する。また、この範囲であれば各走査線の副走査方向の曲がりの相対差もほとんど生じない。

【0029】図5は本実施例における画像形成装置で感光体ドラムの画像端部の画素の配置状態を表わしたものであり、図6はこれと対比するために従来における感光体ドラムの画像端部の画素の配置状態を表わしたものである。これらの図で上から3つの画素31<sub>1</sub>、31<sub>2</sub>、31<sub>3</sub>は、所定の走査タイミングで同時に走査される3本のレーザビームによる画像領域における最初の画素であり、次の3つの画素32<sub>1</sub>、32<sub>2</sub>、32<sub>3</sub>は、次の走査タイミングで同時に走査される3本のレーザビームによる画像領域における最初の画素である。

【0030】図6に示したように従来では前記したY方向における入射位置ずれ $\Delta Y$ が大きい。このため、画像の端部で画素ずれが目立ち、主走査方向と直交する細線はギザギザになって幅が太くぼけた線として表わされることになる。これに対して本実施例のように補正を行うと、図5に示したような画素配置となり、主走査方向と直交する細線も明確に表現されることになる。

【0031】以上説明した実施例ではポリゴンミラー13によって形成される偏向平面と垂直にレーザビームが直線上に並んだ構成を示した。これ以外に、レーザビームの並ぶ方向を偏向平面に対してわずかに傾けた特公昭64-10805号公報に記載されたような構成であっても、本発明を適用することが可能である。すなわち、各走査線の走査倍率偏差（同じ走査画角であるにもかかわらず被走査記録部材上で同時に走査される走査線の長

さの誤差）を一定量以下とするために、本発明のような被記録部材へのレーザビームの入射角と副走査間隔との関係は有意である。

【0032】なお、実施例ではレーザビームアレイを光源として使用したが、これに限るものではない。例えばレーザ光を合成したものや、He-Ne（ヘリウム-ネオン）レーザ等を用いてビームスプリッタで分割し、別々に変調を行って再び合成し、これらを同時に走査するようなものであってもよい。また、実施例では被走査記録部材として感光体ドラムを使用した。感光体ベルト等の他の記録部材を使用することができることはいうまでもない。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明では、被記録部材を走査するレーザビームが形成する平面と被走査面の法線とのなす角度 $\epsilon$ を(1)式で示した範囲に限定したので、同時に形成される走査線の主走査方向の位置ずれが副走査線ピッチの1/2以下になり、全記録領域にわたって画素ずれの少ない良好な画像を高速で得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における画像形成装置の要部を示す斜視図である。

【図2】 図1に示した光学系と感光体ドラムを感光体ドラムの回転軸に垂直な面で示した説明図である。

【図3】 図1に示した光学系と感光体ドラムをポリゴンミラーの回転軸に垂直な面で示した説明図である。

【図4】 感光体ドラムに3本の走査線が並行して走査される様子を表わした斜視図である。

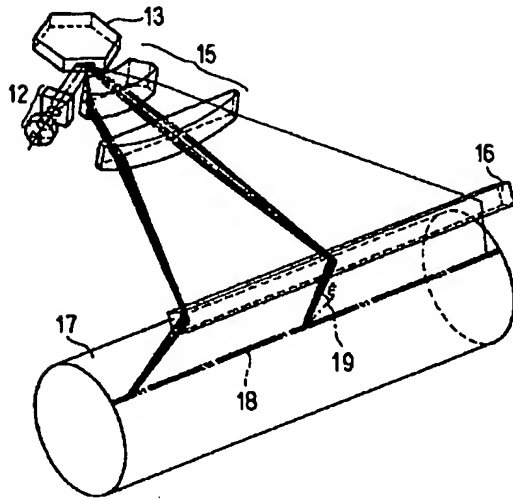
【図5】 本実施例における画像端部での画素の配置状態を示す説明図である。

【図6】 本実施例と対比するために従来における画像端部での画素の配置状態を示した説明図である。

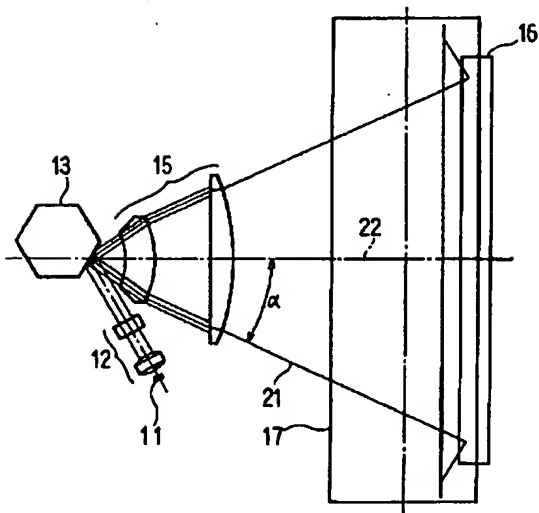
【符号の説明】

7  
11…レーザ光源、12…ビーム整形光学系、13…ポリゴンミラー、15…結像光学系、16…シリンドリカ

【図1】

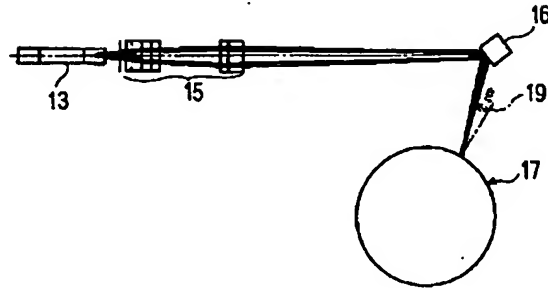


【図3】

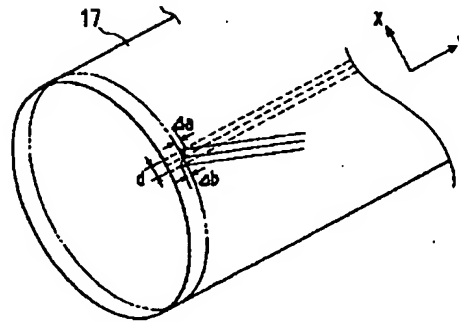


8  
ルミラー、17…感光体ドラム、19…法線、21…主光線、22…光軸、31、32…画素

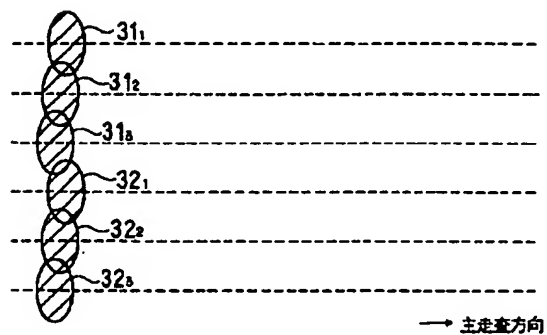
【図2】



【図4】



【図5】



→ 主走査方向

(6)

特開平5-333281

【図6】

